

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

Klimawandel

Arbeitsheft für Schülerinnen und Schüler – Grundschule



VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)
Referat Z III 2 · 11055 Berlin
E-Mail: ZIII2@bmub.bund.de · Internet: www.bmub.bund.de

Redaktion
BMUB, Referat Z III 2

Text
Peter Wiedemann

Wissenschaftliche Beratung
Prof. Dr. Gerhard de Haan, Dr. Michael Plesse,
Freie Universität Berlin, Fachbereich Erziehungswissenschaft und Psychologie,
Arbeitsbereich Erziehungswissenschaftliche Zukunftsforschung

Gestaltung
design.idee, Büro für Gestaltung, Erfurt

Alle Illustrationen
Bärbel Skarabela, Nina Skarabela

Bildnachweise
Seite 19 (oben links): clintspencer/iStockphoto.com
Seite 19 (oben rechts): gabes1976/iStockphoto.com
Seite 19 (unten links): MikeGr/iStockphoto.com
Seite 19 (unten rechts): clintspencer/iStockphoto.com
Seite 20 (oben): Dr. L. Ries, 1997
Seite 20 (unten): Dr. L. Ries, 2003
Seite 25 (links): Schroptschop/iStockphoto.com
Seite 25 (Mitte): Andy Ilmberger/stock.adobe.com
Seite 25 (rechts): sp4764/stock.adobe.com

Stand
Dezember 2017

Download dieser Publikation
www.bmub.bund.de/publikationen

Hinweis
Diese Publikation ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.
Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt.

Inhalt



Arbeitsblatt		Seite
1	Eisbär in Not	4
2	Vom Wetter zum Klima	5
3	Wie entsteht unterschiedliches Klima?	6
4	Ein anderer Ort, ein anderes Klima	7
5	Die Klimazonen der Erde	8
6	Wie war das Klima früher?	10
7	Zeugen der Vergangenheit	11
8	Die Klimadetektive	12
9	Der natürliche Treibhauseffekt	13
10	Versuch zum Treibhauseffekt	14
11	Der Mensch verändert das Klima	15
12	Landwirtschaft und Klimawandel	16
13	Wer hat welchen Anteil am Klimawandel?	17
14	Das Stuhlspiel	18
15	Was sind die Folgen des Klimawandels?	19
16	Gletscher auf dem Rückzug	20
17	Versuch Eisschmelze	21
18	Klimaänderungen in Deutschland	22
19	In der Zukunft	23
20	Die Welt verhandelt	24
21	Erneuerbare Energien	25
22	Was kann ich tun?	26
23	Die klimafreundliche Schule	27



Liebe Lehrerinnen, liebe Lehrer,

die Informationen für Lehrkräfte finden Sie zum Download im Bildungsservice des Bundesumweltministeriums unter:
www.bmub.bund.de/PU43

Eisbär in Not



Seit vielen Jahren nimmt die Eisfläche in der Arktis ab. Als Folge davon werden die Jagdgründe der Eisbären immer kleiner, denn nur auf dem Eis finden sie ausreichend Nahrung.

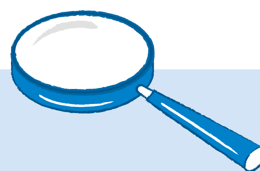
Das heißt, wenn das Eis fehlt, haben sie große Probleme, Robben zu fangen, die Hauptnahrungsquelle der Eisbären. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler befürchten, dass die Eisbären in der Zukunft vom Aussterben bedroht sein könnten.

Am Nordpol schmilzt das Eis





Nachrichten



Aufgaben:

1. Wann schmilzt Eis? Eis schmilzt ab .... Grad Celsius.
2. Sammelt in der Gruppe alles, was ihr über den Eisbären und seinen Lebensraum wisst. Informationen zum Eisbären, mit Fotos, findet ihr unter: *www.naturdetektive.bfn.de/lexikon/tiere/saeugetiere/eisbaer-koenig-der-arktis.html*



© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Vom Wetter zum Klima

Das Wetter beschreibt den Zustand der Luft an einem bestimmten Ort und zu einem bestimmten Zeitpunkt. Oft wird es allgemein umschrieben – Aprilwetter, Matschwetter, warmes oder kaltes Wetter. Um das Wetter genauer zu beschreiben, misst man die Lufttemperatur, den Luftdruck, die Windgeschwindigkeit und die Windrichtung, die Sonnenscheindauer, die Menge an Niederschlag und so weiter. Das Wetter kann sich mehrmals am Tag ändern.

Mit dem Begriff Witterung beschreibt man das typische Wetter an einem Ort über mehrere Tage oder Wochen. Besonders werden dabei die Wetterelemente betrachtet, die wir fühlen können, wie Niederschlag, Temperatur, Wind und Luftfeuchte (nasskalte Witterung, schwülwarme Witterung).

Wenn wir vom Klima sprechen, dann meinen wir den typischen jährlichen Ablauf des Wetters (zum Beispiel mildes oder kühles Klima). Die Aussagen zum Klima leiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Wetterbeobachtungen über viele Jahre ab.

Klimaforscherinnen und -forscher sagen, dass man das Wetter an einem Ort mindestens 30 Jahre beobachten muss, um eine Aussage über das dortige Klima treffen zu können.

Aufgaben:

1. Ordne die Begriffe richtig zu!

Begriff	zeitliche Einordnung
Wetter	
Witterung	
Klima	

2. Erkläre, warum es im Fernsehen den täglichen Wetterbericht, aber nicht den täglichen Klimabericht gibt.

....

....

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit



Wie entsteht unterschiedliches Klima?

21. März

21. Juni

21. Dezember

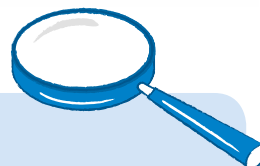
21. September

Die Erde umkreist die Sonne und ist dabei etwas zur Seite geneigt. Deshalb wird die Erde nicht überall gleichmäßig erwärmt. Am Äquator haben die Sonnenstrahlen die größte Kraft, dort treffen sie fast senkrecht auf die Erde. Es gibt deshalb dort keine Jahreszeiten und es ist immer sehr heiß. Die Nord- und die Südhalbkugel werden im Verlauf eines Jahres unterschiedlich stark von der Sonne beschienen. So entstehen die Jahreszeiten mit langen, warmen Sommertagen und kalten, kürzeren Wintertagen.

Die Neigung der Erdachse hat einen sehr großen Einfluss auf das Klima. Aber es gibt noch weitere sehr wichtige Einflüsse, die das Klima an einem Ort bestimmen:

→ die Entfernung zum Meer
→ warme und kalte Meeresströmungen
→ die Höhe über dem Meeresspiegel





Aufgaben:

1. Führt gemeinsam einen Versuch durch: Stellt eine Lampe auf den Tisch, sie ist im Versuch die Sonne. Nehmt einen Globus, auf dem ihr Deutschland markiert. Bringt die Erde in die Positionen, wie ihr sie hier in der Zeichnung seht.
   a. Versucht herauszufinden, wie Erde und Sonne zueinander stehen, wenn wir Winter haben.
   b. Sucht im Atlas Temperaturangaben von Ländern, die am Äquator liegen, und vergleicht sie mit den Sommer- und Wintertemperaturen bei uns in Deutschland. Kennen die Kinder dieser Länder einen Winter mit Schnee und Eis?

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Ein anderer Ort, ein anderes Klima





Mein Name ist Massak. Ich lebe im Norden Kanadas. Es ist jetzt Ende April und langsam tauen das Eis und der Schnee. Ich freue mich schon auf den Sommer, der dauert zwar nur zwei Monate, aber ich kann draußen spielen. Während des langen Winters kann ich nicht raus, weil es fast immer dunkel ist und oft Schneestürme toben. Manchmal kann es sogar minus 40 Grad Celsius kalt werden.



Ich heiße Kumar und lebe mit meiner Familie in Bangladesch am Meer. Mitte Mai beginnt bei uns der Monsun, die Regenzeit. Die dauert bis zum September. Es regnet dann so viel, dass das ganze Land mit Wasser bedeckt ist. Dazu ist es sehr heiß. Gefährlich wird es, wenn die Wirbelstürme kommen. Ist die Regenzeit vorüber, dauert es dann Monate, bis es wieder regnet. Winter und Kälte gibt es bei uns nicht, ich habe noch nie erlebt, dass es kühl war.



Ich bin Faris aus Marokko und lebe in einer Oase in der Sahara, der großen Wüste. Tagsüber ist es sehr heiß und nachts bitterkalt. Vor einem Jahr hat es zum letzten Mal geregnet. Zum Glück gibt es in unserer Oase zwei Brunnen mit genug Wasser, sonst könnten wir hier nicht leben. Manchmal kommt der große Sandsturm, man sieht den Himmel nicht und ich kann nicht aus dem Haus gehen, weil alles voller Sand ist.

Aufgaben:



1. Suche auf der Karte von Arbeitsblatt 5 die Gebiete, in denen die drei Kinder leben. Was zeigt die Karte über das Klima dort?
2. Erforscht in kleinen Gruppen, was die Klimazonen der Erde sind und wie das Klima dort jeweils ist. Benennt die Klimazone, in der ihr lebt, und beschreibt das Klima dort.
3. Auf der Karte von Arbeitsblatt 5 siehst du einige typische Tiere der jeweiligen Klimazone. Ordne in einer Tabelle weitere Tiere und Pflanzen den Klimazonen der Erde zu. Wo leben eigentlich Pinguine? Nutze einen Schulatlas, ein Lexikon und das Internet. Deine Lehrkraft sagt dir, wo du die Informationen findest.

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Die Klimazonen der Erde

3

4

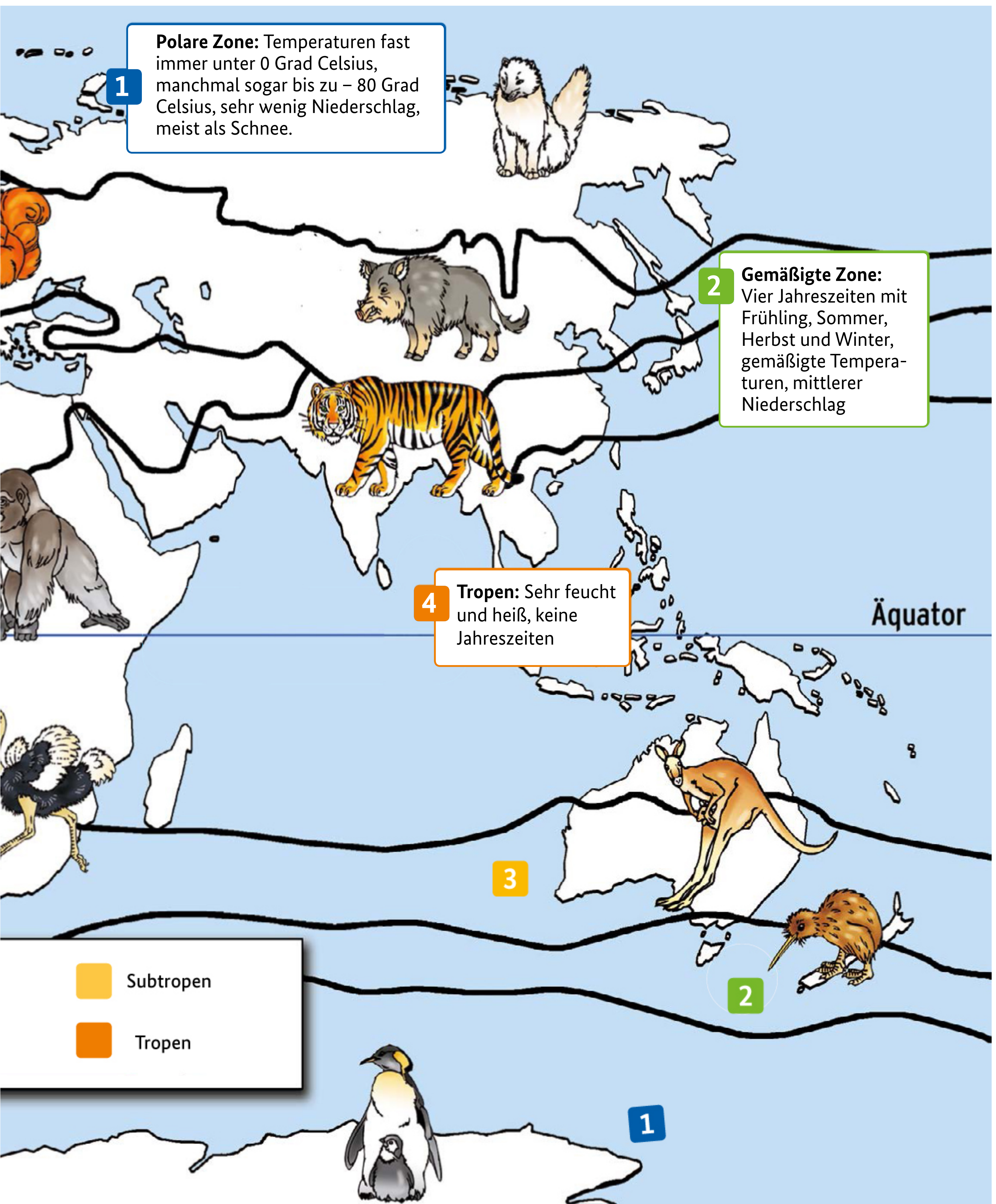
3 **Subtropen:** Hohe Temperaturen mit heißen Sommern und kühleren Wintern, in vielen Gebieten abwechselnd Regen- und Trockenzeiten

Polare Zone

Gemäßigte Zone



© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

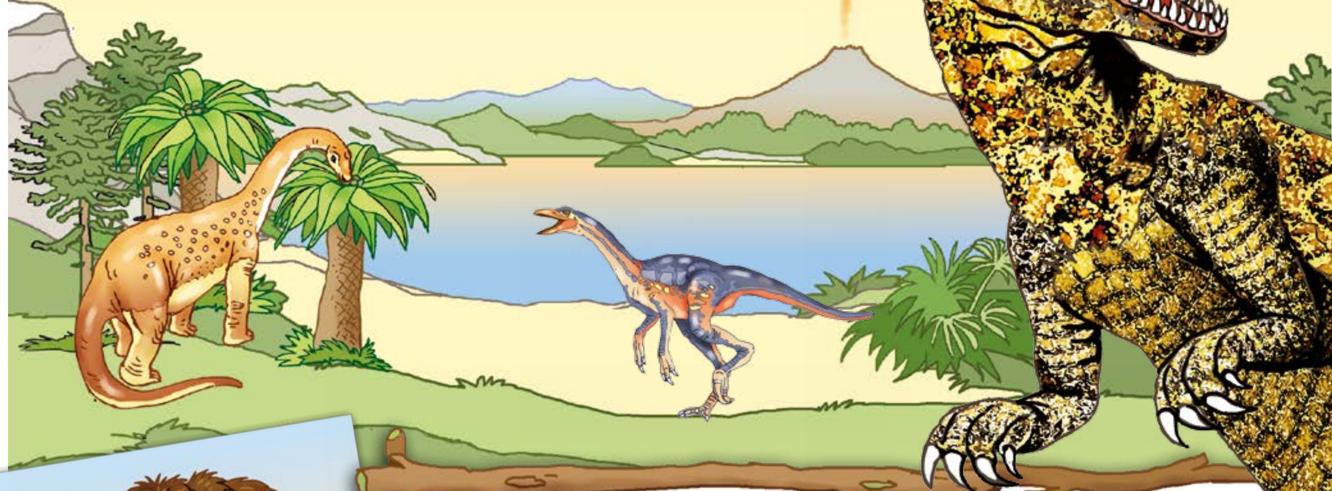


© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Wie war das Klima früher?

Das Klima auf der Erde war nicht immer so, wie wir es heute kennen. Tatsächlich hat es sich immer wieder sehr verändert, von heiß zu kalt, von sehr trocken zu sehr feucht und so weiter. Zur Zeit der Dinosaurier, lange bevor der Mensch auf der Erde erschien, sah die Welt ganz anders aus als heute. Auch das Klima war anders, als wir es heute kennen. Es war viel wärmer und das Eis am Nordpol und am Südpol gab es auch nicht.







Millionen Jahre nach den Dinosauriern hatte sich das Klima auf der Erde wieder verändert. Es war viel kälter geworden und weite Teile der Erde waren von Eis bedeckt. Diese Zeit nennt man Eiszeit. Riesige Tiere, wie das Mammut, durchstreiften die weiten Eislandschaften. Damals gab es schon Menschen, die als mutige Jäger den großen Tieren nachstellten und die mit der Kälte zurechtkamen und überleben konnten.



Aufgabe:

Setze die richtigen Wörter ein!

Das .... auf der Erde hat sich immer wieder .... Zur Zeit der Dinosaurier war es .... als heute. Millionen Jahre später begann die ....

Riesige Tiere wie das .... durchstreiften damals die weiten Eislandschaften.

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Zeugen der Vergangenheit

In der Natur finden sich viele Spuren des Klimas früherer Zeiten. Zum Beispiel am Südpol. Dort ist das Eis viele Jahrtausende alt. An manchen Stellen könnte es sogar älter als eine Million Jahre sein. Jahr für Jahr lagert sich an der Oberfläche eine Schicht Schnee ab, die im Laufe der Zeit von vielen weiteren Schneeschichten bedeckt und zu Eis wird. Luftblasen, Staub und viele andere Dinge bleiben im Eis erhalten. Forscherinnen und Forscher bohren sehr tiefe Löcher in das Eis und ziehen lange Eisbohrkerne heraus. Das Eis verrät den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern dann viel über das Klima zu der Zeit, als der Schnee gefallen ist.

Tiefe:
0 Meter
0 Jahre alter Schnee

Tiefe: 444 Meter
24.363 Jahre altes Eis

Tiefe: 1.827 Meter
128.357 Jahre altes Eis

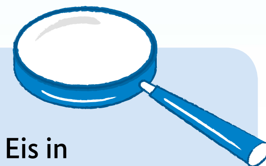
Tiefe: 3.310 Meter
422.766 Jahre altes Eis

Schon gewusst?

Auch die Tropfsteine in Höhlen können Forschern und Forscherinnen etwas über das Klima erzählen. Wenn sich die Tropfsteine bilden, was viele tausend Jahre dauern kann, wird in den Tropfsteinen – ähnlich wie beim Eis – Luft eingeschlossen. Untersucht man die Tropfsteine, können die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ebenfalls herausfinden, wie das Klima in der Vergangenheit war.



Aufgabe:



Schätze, wie alt das Eis in 2.000 Metern Tiefe ungefähr ist!

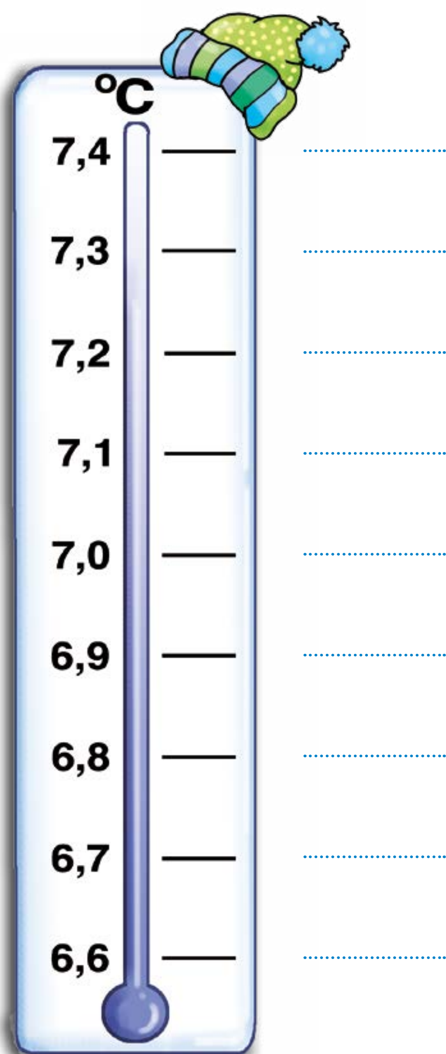
© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Die Klimadetektive



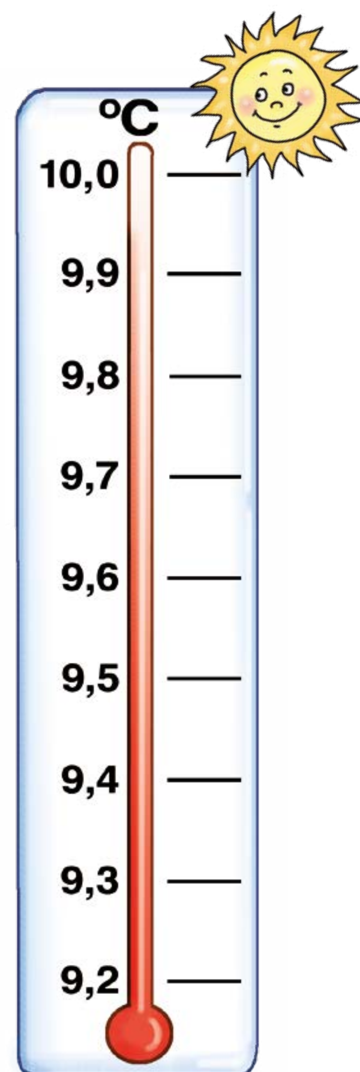
Seit über 100 Jahren sammeln Forscherinnen und Forscher Daten über das Klima. Sie messen die Menge des Niederschlags (Regen und Schnee), wie oft und wie lange die Sonne scheint und vieles mehr. Natürlich messen und berechnen sie auch, wie hoch die Temperatur jedes Jahr durchschnittlich war – man nennt das die Jahresmitteltemperatur. Dabei haben sie etwas festgestellt. Betrachte die folgenden Jahresmitteltemperaturen von Deutschland.

Die zehn kältesten Jahre zwischen 1881 und 2016



Jahr	Temperatur (in Grad Celsius)
1887	7,0
1888	6,9
1902	7,2
1922	7,2
1934	9,6
1940	6,6
1941	7,2
1956	6,8
1962	7,1
1963	7,1
1994	9,7
1996	7,2
2000	9,9
2002	9,6
2006	9,5
2007	9,9
2011	9,6
2014	10,3
2015	9,9
2016	9,5

Die zehn wärmsten Jahre zwischen 1881 und 2016



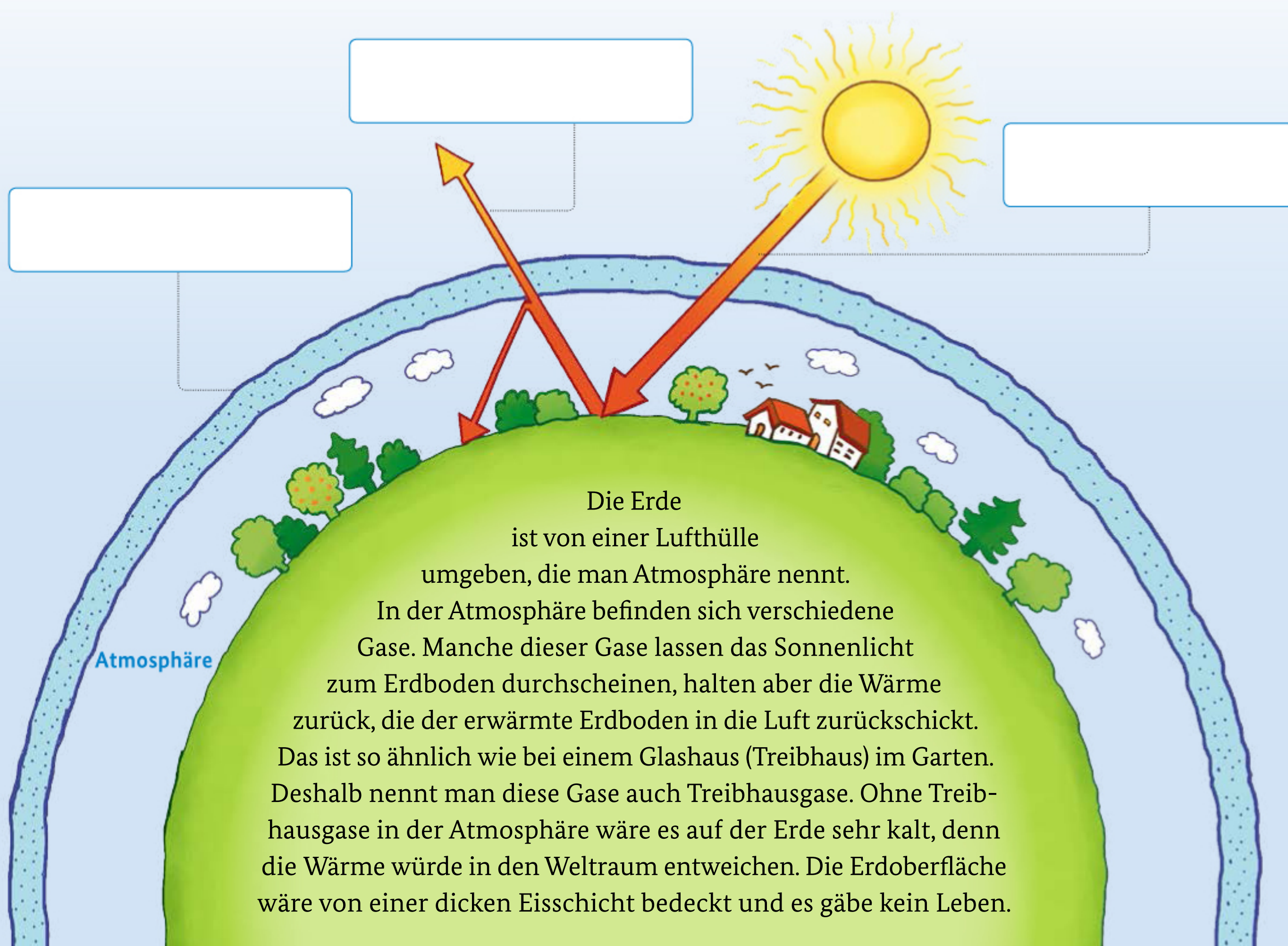


Aufgaben:

1. Trage in die Zeilen neben dem linken Thermometer die zehn kältesten Jahre ein. In die Zeilen neben dem rechten Thermometer trägst du die zehn wärmsten Jahre ein. Was kannst du feststellen?
2. Diskutiere mit deiner Mitschülerin/deinem Mitschüler, was du herausgefunden hast.

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Der natürliche Treibhauseffekt



Die Erde ist von einer Lufthülle umgeben, die man Atmosphäre nennt. In der Atmosphäre befinden sich verschiedene Gase. Manche dieser Gase lassen das Sonnenlicht zum Erdboden durchscheinen, halten aber die Wärme zurück, die der erwärmte Erdboden in die Luft zurückschickt. Das ist so ähnlich wie bei einem Glashaus (Treibhaus) im Garten. Deshalb nennt man diese Gase auch Treibhausgase. Ohne Treibhausgase in der Atmosphäre wäre es auf der Erde sehr kalt, denn die Wärme würde in den Weltraum entweichen. Die Erdoberfläche wäre von einer dicken Eisschicht bedeckt und es gäbe kein Leben.

Aufgaben:

1. Setze die Begriffe Wärme vom Erdboden, Sonnenlicht und Treibhausgase in die richtigen Kästchen ein!
2. Die Atmosphäre der Erde wirkt wie ein Treibhaus. Erkläre, wie das funktioniert!
3. Warum nutzen Gärtnerinnen und Gärtner ein Treibhaus?

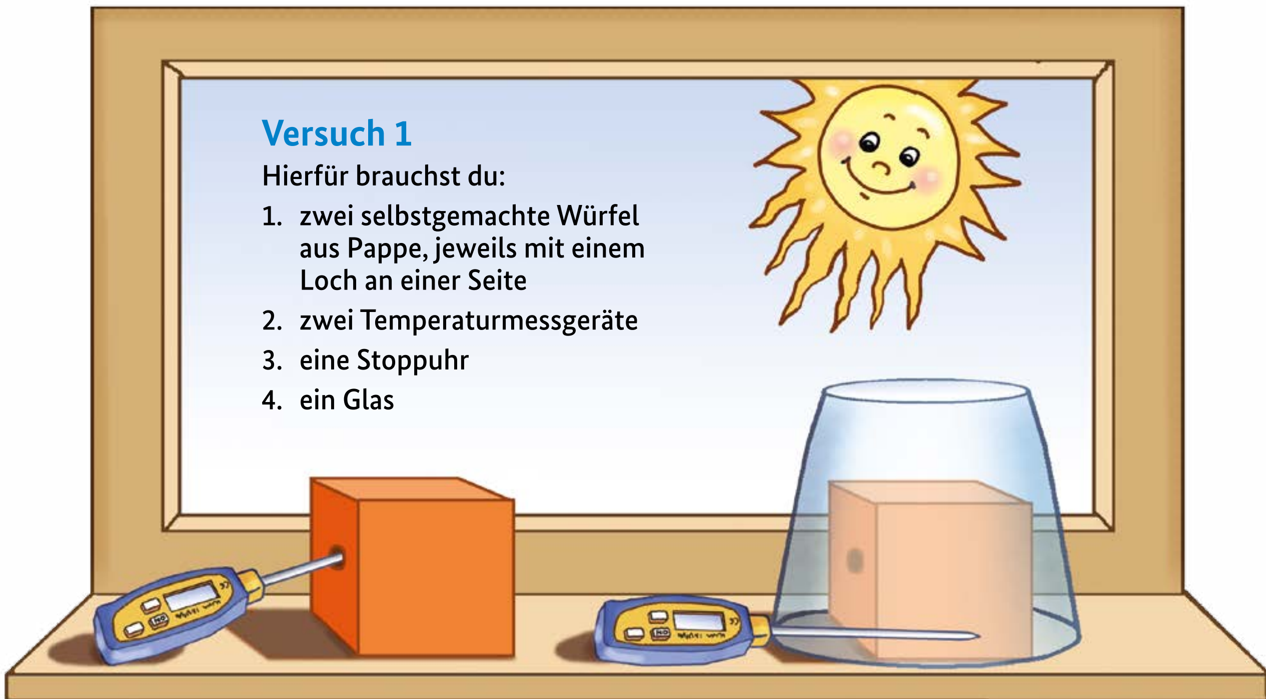


Schon gewusst?

Die wichtigsten Treibhausgase in der Luft sind Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid (CO_2), auch Kohlendioxid genannt, und Methan. Der Wasserdampf stammt aus dem Wasserkreislauf der Erde, das Kohlenstoffdioxid entsteht in der Natur, beispielsweise bei Waldbränden und Vulkanausbrüchen. Methan steigt aus Sümpfen, Mooren und Wäldern in die Luft. Es entsteht, wenn Bakterien pflanzliche Überreste fressen.

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Versuch zum Treibhauseffekt



Versuch 1

Hierfür brauchst du:

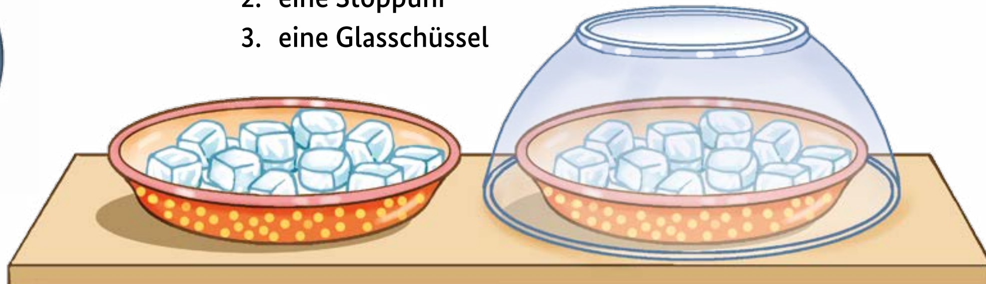
1. zwei selbstgemachte Würfel aus Pappe, jeweils mit einem Loch an einer Seite
2. zwei Temperaturmessgeräte
3. eine Stoppuhr
4. ein Glas



Versuch 2

Hierfür brauchst du:

1. zwei Schalen, jeweils mit Eiswürfeln gefüllt
2. eine Stoppuhr
3. eine Glasschüssel





Aufgaben:

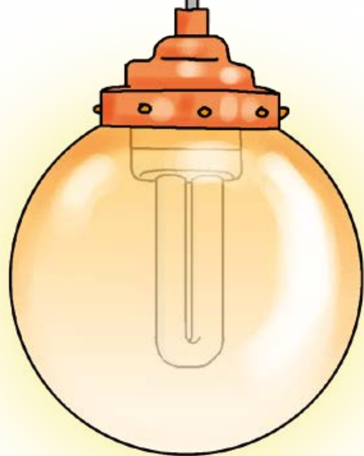
Versuch 1: Bastle dir aus Pappe zwei kleine Würfel. An einer Seite der Würfel bohrst du jeweils ein Loch, hier wird die Temperatur gemessen. Stelle die beiden Würfel in die Sonne (zum Beispiel auf die Fensterbank). Mit dem Messgerät (zur Not geht auch ein Thermometer) misst du die Temperatur in den beiden Würfeln und trägst die Werte in eine Tabelle in dein Heft ein. Dann stülpst du über einen der Würfel das Glas und misst danach alle zwei Minuten die Temperatur in beiden Würfeln. Was kannst du feststellen?

Versuch 2: Stelle die beiden Schüsseln mit den Eiswürfeln in die Sonne. Über eine Schale stülpst du die Glasschüssel. Miss, wie lange es dauert, bis das Eis in den beiden Schüsseln jeweils vollständig geschmolzen ist. Was kannst du beobachten?

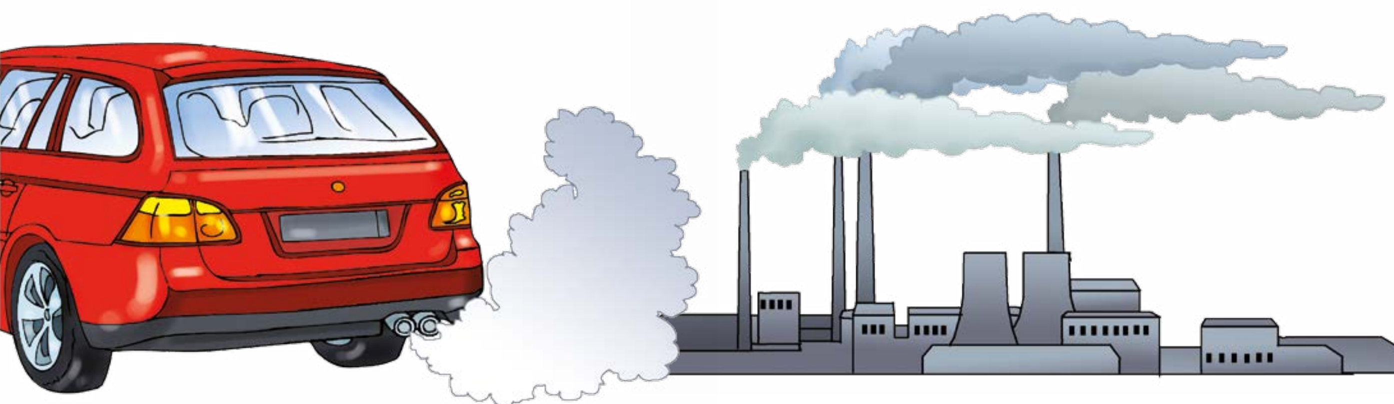
Tipp: Nutze das Arbeitsblatt 9, um die Messergebnisse zu erklären!

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

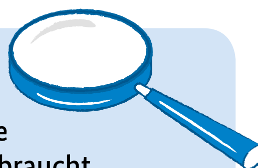
Der Mensch verändert das Klima



Seit vielen Jahrzehnten erwärmt sich das Klima auf der Erde. Dafür sind hauptsächlich wir Menschen verantwortlich. Wir verbrauchen sehr viel Energie. Energie für Heizung und Strom, Energie für das Auto oder Energie für die Herstellung all der Produkte, die wir im täglichen Leben brauchen. Den größten Teil dieser Energie erhalten wir, indem dafür Kohle, Erdöl und Erdgas verbrannt werden. Bei der Verbrennung entsteht das Gas Kohlenstoffdioxid (CO_2) und gelangt in die Luft. Es wirkt ähnlich wie die Glasschüssel im Versuch von Arbeitsblatt 10. Das CO_2 „verschluckt“ Wärmestrahlen, die der von der Sonne erwärmte Erdboden in die Luft abgibt. Deshalb können diese Wärmestrahlen nicht in den Weltraum entweichen, und es wird wärmer auf unserem Planeten. Man nennt das den zusätzlichen, vom Menschen verursachten Treibhauseffekt.



Aufgaben:



1. Aus dem Auspuff eines Autos kommt eine bestimmte Menge CO_2, je nachdem wie viel Benzin das Auto verbraucht. Wo entsteht noch CO_2? Kreuze an!

→ bei einer Flugreise	☐ ja	☐ nein
→ beim Fahrradfahren	☐ ja	☐ nein
→ wenn man kalt duscht	☐ ja	☐ nein
→ wenn man das Licht brennen lässt	☐ ja	☐ nein
→ beim Fußballspielen	☐ ja	☐ nein
→ wenn man die Heizung voll aufdreht	☐ ja	☐ nein

2. Überlege, warum es für den Schutz des Klimas besser ist, mit der Eisenbahn, mit der Straßenbahn oder mit dem Bus zu fahren als mit dem Auto.
3. Was haben die Heizung, die Zimmerlampe, der Fernseher, der Kühlschrank, die Waschmaschine und das warme Wasser in der Dusche oder Badewanne mit dem CO_2 zu tun?



Schon gewusst?

Das Benzin für unsere Autos wird aus Erdöl hergestellt. Verbrennt der Motor eines Autos einen Liter Benzin, werden 2,3 Kilogramm CO_2 in die Luft gepustet.

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Landwirtschaft und Klimawandel

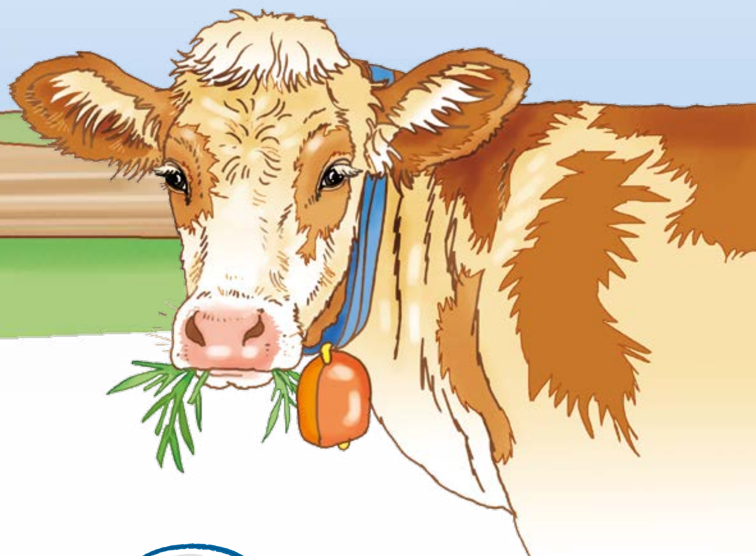




Weit von uns entfernt, in Südamerika, Afrika und in Asien, werden Regenwälder gerodet oder abgebrannt. Die Menschen schaffen auf diese Weise neues Acker- und Weideland oder gewinnen Holz. Außerdem roden sie Regenwald, um darunter liegende Bodenschätze wie Eisenerz, Gold und Erdöl abbauen zu können. Die Zerstörung der Regenwälder hat auch einen großen Anteil daran, dass der CO_2-Gehalt der Luft immer weiter steigt.

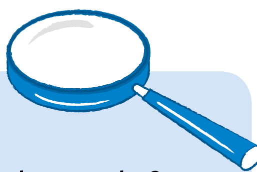
Die moderne Landwirtschaft trägt ebenso zum Klimawandel bei. Kunstdünger und Pflanzenschutzmittel sowie Tierfutter für viele Millionen Nutztiere wie Schweine, Hühner und Rinder erzeugen bei der Herstellung große Mengen an CO_2. Dazu kommt, dass Rinder beim Rülpsen Methan ausstoßen, ein erheblich stärkeres Treibhausgas als CO_2.





Schon gewusst?

Pflanzen nehmen über ihre Blätter aus der Luft CO_2 auf und geben Sauerstoff an die Luft ab. Daher sind Wälder so wichtig für den Schutz des Klimas.



Aufgaben:

1. Wo auf der Welt werden die großen Regenwälder abgebrannt oder gerodet?

Antwort: ....

2. Aus welchen Gründen wird dadurch der Klimawandel verstärkt?

Antwort: ....

3. Die moderne Landwirtschaft trägt zum Klimawandel bei. Finde drei Ursachen!

Antwort: ....

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Wer hat welchen Anteil am Klimawandel?



Der Reichtum auf der Erde ist sehr ungleich verteilt. Amerikaner, Europäer und Japaner zum Beispiel sind im Vergleich zu vielen Menschen in Afrika, Südamerika und Asien sehr wohlhabend. Das bedeutet aber auch, dass sie viel Energie brauchen und dadurch viel CO_2 erzeugen. In den armen Ländern der Erde dagegen wird sehr viel weniger Energie genutzt und deswegen auch sehr viel weniger CO_2 erzeugt.

Schon gewusst?

Aus der Menge an CO_2, die ein Land in einem Jahr an die Luft abgibt, kann man einen Durchschnittswert pro Bürger oder Bürgerin dieses Landes errechnen.



etwa **16** Tonnen CO_2 im Jahr 2015

USA

etwa **10** Tonnen CO_2 im Jahr 2015

Deutschland

etwa **1** Tonne CO_2 im Jahr 2015

Afrika



Aufgaben:

1. Diskutiert in der Klasse: Wieso ergeben sich für einen Amerikaner, eine Deutsche und einen Afrikaner so unterschiedliche Durchschnittswerte beim Ausstoß von CO_2 im Jahre 2015? Woran könnte das liegen?
2. Eine kleine Rechnung: Der Stromverbrauch für einen Fernseher erzeugt ungefähr 50 Gramm CO_2 in der Stunde, bei einem PC sind es ungefähr 100 Gramm CO_2 in der Stunde. Wenn du jeden Tag eine Stunde Fernsehen guckst und eine Stunde am Computer sitzt, wie viel CO_2 ergibt das in einem Jahr? Wie viel CO_2 kannst du sparen, wenn du jeden Tag die Geräte nur eine halbe Stunde nutzt?

In einem Jahr ergibt das .... CO_2. Ich kann .... sparen.

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Das Stuhlspiel

Mit dem Stuhlspiel kannst du erkennen, wer auf der Welt viel und wer wenig zum Ausstoß von CO_2 und damit zum Klimawandel beiträgt*.

	Bevölkerung (in Prozent)	Anzahl der Schülerinnen und Schüler	CO_2-Ausstoß (in Prozent)	Anzahl der Stühle
Welt:	100		100	
Afrika:	16		4	
USA:	4		15	
China:	19		30	
Indien:	18		7	
Europa:**	10		16	





Aufgaben:

1. Die Schülerinnen und Schüler der Klasse stellen die Weltbevölkerung dar. Berechne, wie viele Schülerinnen und Schüler jeweils zu den verschiedenen Regionen gehören, und trage den Wert in die nebenstehende Spalte ein. Runde deine Ergebnisse. Wenn nötig, bitte bei der Rechnung deine Lehrkraft um Hilfe.
2. Die Stühle in der Klasse stellen den gesamten CO_2-Ausstoß der Welt dar. Berechne nun, wie viele Stühle jeweils auf die verschiedenen Regionen entfallen, und trage den Wert in die nebenstehende Spalte ein. Runde deine Rechenergebnisse, damit eine ganze Zahl herauskommt.
3. Nun ist die ganze Klasse gefragt: Alle Vertreterinnen und Vertreter der jeweiligen Regionen setzen sich auf die ihnen zustehenden Stühle. Was fällt euch auf? Beurteilt das Ergebnis!
4. Stellt euch vor, der weltweite CO_2-Ausstoß soll in den nächsten zehn Jahren um die Hälfte gesenkt werden. Aus welcher Gruppe sollten eurer Meinung nach Stühle weggenommen werden?

* Zahlen für das Jahr 2015, ** mit Russland

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Was sind die Folgen des Klimawandels?





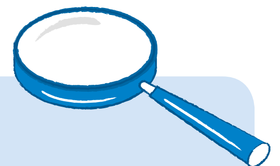


In den vergangenen Jahren beobachteten Klimaforscherinnen und -forscher immer häufiger extreme Wetterereignisse mit starken Auswirkungen. In Deutschland und vielen anderen Ländern gab es schwere Gewitter mit großen Überschwemmungen. Die USA wurden von schweren Hurrikanen getroffen, die große Schäden anrichteten. Sehr starke Regenfälle, oft gefolgt von Überschwemmungen, wurden in Europa und Nordamerika häufiger und intensiver. In Europa, Asien und Australien traten außerdem öfter Hitzewellen auf. Die Fachleute vermuten, dass es in Zukunft noch häufiger zu solch extremen Wetterereignissen kommen könnte.





Bildnachweis: clintspencer (oben links); gabes1976 (oben rechts); MikeGr (unten links); clintspencer (unten rechts) alle iStockphoto.com



Aufgaben:

1. Benenne die im Text erwähnten extremen Wetterereignisse und ordne sie den Fotos zu.
2. Hast du selbst ein extremes Wetterereignis erlebt, das eine Folge des Klimawandels sein könnte? Um was für ein Ereignis hat es sich dabei gehandelt? Wo war das?
3. Befrage deine Großeltern oder andere ältere Menschen nach ihren Erfahrungen mit extremem Wetter.
4. Warum kann es häufiger zu starken Regenfällen kommen, wenn die Erdatmosphäre sich erwärmt? Ein kleiner Tipp: Denke an den Wasserkreislauf!

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Gletscher auf dem Rückzug



Aufnahme aus dem Jahr **1997**

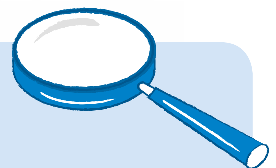


Immer wieder gab es Zeiten in der Erdgeschichte, in denen das Klima in weiten Teilen der Erde sehr kalt war. In diesen kalten Zeiten bildeten sich riesige Gletscher – vor allem in den Gebirgen. Sie entstehen, wenn Schnee immer wieder von neuen Schneeschichten bedeckt wird und der Schnee schließlich zu Eis wird. Ab einer bestimmten Dicke beginnen Gletscher, durch die Schwerkraft ins Tal zu wandern, sie sind dann wie ein langsam fließender Fluss aus Eis. In den Gletschern sind große Mengen an Süßwasser gespeichert. Im Sommer, wenn ein kleiner Teil des Gletschereises schmilzt, versorgt das Schmelzwasser die Flüsse in den Tälern.

Aufnahme aus dem Jahr **2003**



Bildnachweis:
Dr. L. Ries, 1997 (oben);
Dr. L. Ries, 2003 (unten)



Aufgaben:

1. Betrachte die beiden Fotos von der Zugspitze, dem höchsten Berg Deutschlands. Die Fotos wurden an derselben Stelle aufgenommen.
   a. Beschreibe die Veränderungen!
   b. Informiere dich im Internet über die Folgen des Klimawandels in den Alpen: *www.br.de/klimawandel/klimawandel-alpen-berge-auswirkungen-100.html*

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Versuch Eisschmelze



An den Polen befindet sich viel Eis. Das Eis am Nordpol schwimmt im Wasser. Denn am Nordpol liegt der Arktische Ozean, der von Eis bedeckt ist. In Grönland und am Südpol dagegen gibt es dicke Schichten aus Eis, die auf festem Land liegen. Durch den Klimawandel schmelzen Teile dieser Eismassen. Erwärmt sich das Klima weiterhin ungebremst, könnte beispielsweise das Eis in Grönland ganz abschmelzen. Das hätte große Auswirkungen auf den Wasserstand in den Meeren, den Meeresspiegel. Viele Inseln können dann vom Meer überschwemmt werden. Menschen und Tiere würden ihren Lebensraum verlieren.



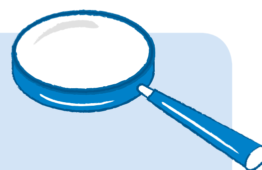
Das Experiment

Nimm ein Glas und stelle es in eine Schale. Fülle das Glas mit Wasser. Markiere den Wasserstand mit einem Filzstift. Dann gibst du einige Eiswürfel vorsichtig in den Becher.

Denke daran: Die Eiswürfel in deiner Hand stellen das Eis auf dem Festland dar, zum Beispiel das Eis in Grönland und am Südpol. Durch den Klimawandel schmilzt das Eis und Eisblöcke können ins Meer (in unserem Versuch in das Glas) rutschen.

1. Was passiert mit dem Wasserstand nach Zugabe der Eiswürfel?
   - ☐ steigt ☐ sinkt ☐ bleibt gleich
2. Was passiert mit dem Wasserstand nach dem Schmelzen des Eises?
   - ☐ steigt ☐ sinkt ☐ bleibt gleich

Aufgaben:



1. Kreuze bei beiden Aufgaben oben die richtige Antwort an.
2. Fasse deine Beobachtungen zusammen. Was bedeutet das für den Meeresspiegel?
3. Was vermutest du, soll die Zeichnung darstellen? Diskutiert darüber in der Klasse.



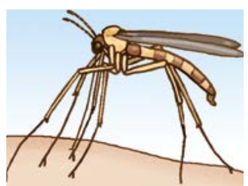
© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Klimaänderungen in Deutschland

Auch Deutschland ist vom Klimawandel betroffen. Schneereiche und kalte Winter könnten in Zukunft selten werden, dafür wird es in den Sommermonaten heißer und es kann häufiger starke Gewitter geben. Auch Tiere und Pflanzen müssen mit den Klimaänderungen zurechtkommen. Manche Tier- und Pflanzenarten haben es da leichter, andere schwerer. Viele Blumen und Bäume blühen früher im Jahr und Zugvögel kommen eher aus ihren Winterquartieren zurück. Manche Zugvögel ziehen inzwischen überhaupt nicht mehr in den Süden.

Winterschläfer wie der Igel gehen im Herbst später schlafen und wachen im Frühjahr eher auf. Pflanzen und Tiere aus wärmeren Klimazonen werden bei uns heimisch, vielleicht kann bald sogar Wein im Norden angebaut werden. Schnell wachsende Pflanzen, wie zum Beispiel Kräuter, können sich wohl leichter an die Klimaänderung anpassen als langsam wachsende Pflanzen wie Bäume. So wird die Fichte mit ihren flachen Wurzeln künftig unter zunehmender Trockenheit im Sommer leiden. Dann ist sie auch anfälliger für Schädlinge wie den Borkenkäfer, der große Waldgebiete zerstören kann.





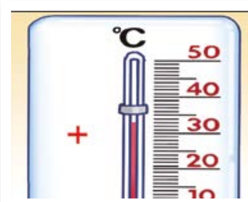














Aufgaben:

1. Jedes Bild zeigt eine mögliche Auswirkung des Klimawandels in Deutschland. Schreibe in die Zeilen neben dem Bild, was für eine Auswirkung damit gemeint sein könnte.
2. Begründe, welche Auswirkungen du eher gut findest, und welche weniger gut!



© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

In der Zukunft



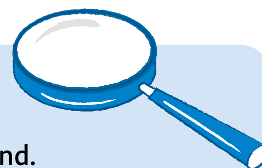
Heute ist der große Tag. Lena ist schon früh aufgewacht und sehr aufgeregt, denn es ist ihr zehnter Geburtstag. Draußen scheint die Sonne und es ist wunderbar warm. Papa hat ihr zum Geburtstag ein schönes Gartenfest versprochen. „Als ich so alt war wie du, konnte man Anfang April nie draußen feiern. Manchmal hat da sogar noch Schnee gelegen“, meinte ihr Vater gestern.

Lena hat nur selten Schnee erlebt. Selbst in den Winterferien in der Schweiz mussten sie ganz hoch in die Berge fahren, um Schnee zu finden. Heute, im Jahr 2040, gibt es in Mitteleuropa selten kalte Winter und kaum noch Schnee. Dafür sind die Sommer meist ziemlich heiß, oft auch mit schweren Gewittern, und man kann schon ab Ende April im See baden gehen.

Lena schaut aus dem Fenster und sieht, wie ihre Mutter in das Elektroauto steigt, um den Einkauf für den Festtag zu besorgen. Lena mag das neue Elektroauto, es fährt fast geräuschlos und stinkt auch nicht so wie die Autos früher. In alten Filmen im Fernsehen hat sie gesehen, wie die Menschen früher Auto gefahren sind. Da kamen hinten immer so Abgase heraus und es war höllisch laut auf den Straßen. Lena kann sich gar nicht vorstellen, wie die Leute das früher ausgehalten haben, insbesondere wenn sie an einer großen Straße mit viel Verkehr lebten.

In der Stadt, in der sie lebt, gibt es kaum Verkehrsgeräusche und die Luft ist auch sehr sauber. Lena mag ihre Stadt, vor allem die schönen, renovierten Häuser mit den kleinen Windrädern und mit den Solaranlagen auf den Dächern. Damit werden elektrischer Strom und Wärme für die Bewohner erzeugt. Das war nicht immer so, Mama hat ihr mal erzählt, dass früher für Strom und Heizung Erdöl und Erdgas verbrannt wurden und ganz früher sogar Kohle! Muss das gestunken haben, wenn aus den großen Fabriken und aus jedem Haus die Abgase aus den Schornsteinen quollen.

Heute ist das viel besser. Um das Klima zu schützen und die Luft sauber zu halten, haben die Menschen weitgehend damit aufgehört, Benzin, Erdöl, Erdgas und Kohle zu verbrennen. Lenas großer Bruder, der schon an der Universität studiert, hat neulich in ihrer Klasse darüber einen Vortrag gehalten. Er will Ingenieur für Energietechnik werden. Nächste Woche macht ihre Klasse einen Ausflug in sein Labor an der Uni, da können die Kinder nämlich zuschauen, wie Studenten Versuche mit neuesten Anlagen zur klimafreundlichen Energieerzeugung machen. Aber heute freut sich Lena erst einmal auf ihre Geburtstagsfeier, denn sie wird mit ihren Freunden …



Aufgaben:

1. Unterstreiche alle Dinge in der Geschichte, die zum Schutz des Klimas wichtig sind.
2. Begründe, warum diese Dinge wichtig sind.
3. Überlege dir, wie die Geschichte weitergehen könnte. Lass dabei deine eigene Zukunftsvision eine Rolle spielen!

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

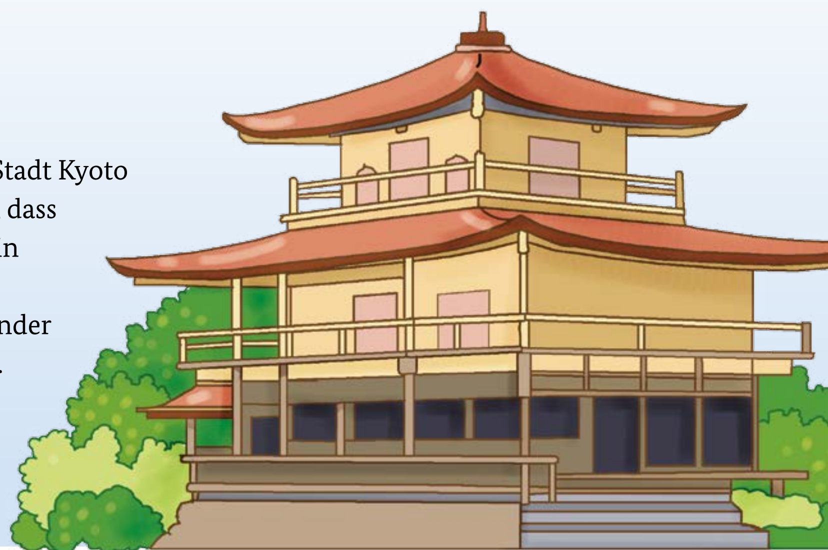
Die Welt verhandelt



Der Schutz des Klimas ist eine Angelegenheit für die ganze Welt. Regelmäßig treffen sich Politikerinnen und Politiker und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus sehr vielen Ländern, um gemeinsam über den Klimaschutz zu beraten. Bei diesen Treffen – Klimakonferenzen genannt – wird intensiv über die richtigen Lösungen diskutiert und verhandelt. Denn nicht alle Länder haben die gleichen Ansichten über den richtigen Weg zum Klimaschutz.

Das Kyoto-Protokoll und das Pariser Abkommen

Im Jahre 1997 wurde auf einer Klimakonferenz in der Stadt Kyoto in Japan zum ersten Mal von vielen Ländern festgelegt, dass einige reiche Länder den Ausstoß von Treibhausgasen in die Luft senken müssen. Das wichtige Abkommen von damals heißt Kyoto-Protokoll. Ein weiterer entscheidender Beschluss gelang 2015 auf der Klimakonferenz in Paris. Im Pariser Abkommen haben sich alle Länder dazu verpflichtet, die Weltwirtschaft auf klimafreundliche Weise zu verändern.

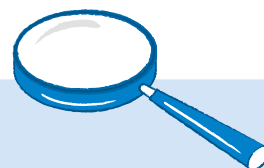




Schon gewusst?

Im Weltklimarat tragen tausende Fachleute aus der ganzen Welt das Wissen über den Klimawandel und seine Folgen sowie über die Möglichkeiten zum Schutz des Klimas zusammen. Die Vereinten Nationen richteten 1988 diesen wissenschaftlichen Rat ein. Für seine Erfolge bei der Verbreitung der wissenschaftlichen Erkenntnisse erhielt der Weltklimarat 2007 den Friedensnobelpreis.





Aufgaben:

1. Stell dir vor, du bist der Regierungschef oder die Regierungschefin eines Landes. Was würdest du tun, um dem Klimawandel zu begegnen? Was ist wichtig, woran muss man denken?
2. Besprecht in der Klasse, was ihr im Schulalltag tun könnt, um zum Schutz des Klimas beizutragen. Entwickelt aus euren Überlegungen ein eigenes „Pariser Abkommen“ für eure Klasse. Nutzt dazu auch die Arbeitsblätter 22 und 23!

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Erneuerbare Energien

Jeden Tag und rund um die Uhr wird in Deutschland sehr viel elektrische Energie gebraucht. Ein großer Teil des elektrischen Stroms wird in Kraftwerken durch die Verbrennung von Kohle und Erdgas erzeugt. Dabei entsteht das Treibhausgas CO_2, das eine Erwärmung des Klimas verursacht. Man kann aber Strom auch anders erzeugen, und zwar mithilfe von Windkraft, Wasserkraft, Sonnenenergie, Pflanzen und der Wärme aus der Erde. Der Vorteil dabei: Diese Art der Stromerzeugung reichert die Luft nicht mit CO_2 an.







....

....

....

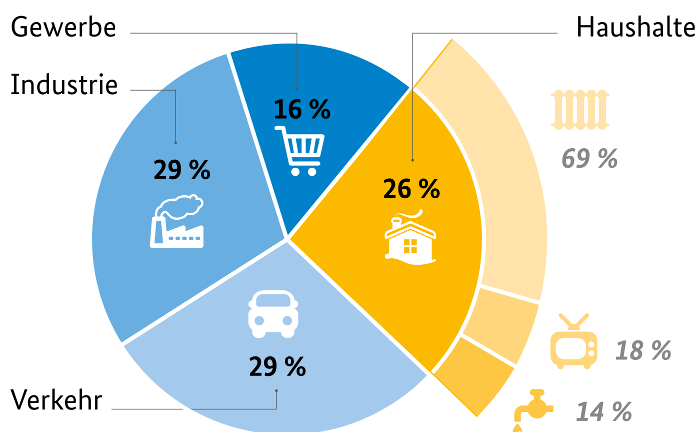
Schon gewusst?



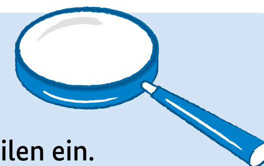
Energie aus Sonne, Wind, Wasser, Pflanzen und Erdwärme nennt man erneuerbare Energien. Sie heißen deshalb so, weil diese Energiequellen nahezu unerschöpflich vorhanden sind. Schon heute sind erneuerbare Energien die wichtigste Stromquelle in Deutschland.

Welcher Bereich braucht wie viel Energie?

(Achtung: Hier ist nicht nur Strom gemeint, sondern zum Beispiel auch Wärme zum Heizen und Kraftstoffe für Fahrzeuge und Maschinen.)



Aufgaben:



1. Du siehst hier einige Anlagen zur Stromerzeugung. Was davon gehört zu den erneuerbaren Energien, was nicht? Trage deine Antworten in die Zeilen ein.
2. Kennst du noch weitere Formen der erneuerbaren Energien?
3. Auf dem Schaubild siehst du, wie viel Energie (zum Beispiel Strom, Wärme und Kraftstoffe) in Deutschland im Jahr 2016 in verschiedenen Bereichen verbraucht wurde. Was meinst du, wie kannst du selber dazu beitragen, Energie zu sparen und damit den CO_2-Ausstoß zu verringern?

Bildnachweis: Schroptschop/iStockphoto.com (links); Andy Ilmberger/stock.adobe.com (Mitte); sp4764/stock.adobe.com (rechts)

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Was kann ich tun?



Mithilfe des Fragebogens kannst du erkennen, wo du Energie sparen kannst.

1. Hast du in deinem Zimmer Energiesparlampen?	☐ ja	☐ nein
2. Wie viele Stunden am Tag benutzt du elektrische Geräte (Smartphone, PC, Fernseher)?	☐ ein bis zwei ☐ sechs bis acht	☐ drei bis fünf ☐ mehr als acht Stunden
3. Was machst du, wenn du das Zimmer für mehr als eine Stunde verlässt?	☐ Alle Geräte eingeschaltet lassen. ☐ Licht aus, Geräte auf Standby. ☐ Alle Geräte ausschalten.	
4. Du sitzt in deinem Zimmer, die Heizung läuft, dir ist aber kalt. Was machst du?	☐ Die Heizung höher stellen. ☐ Einen Pullover anziehen.	
5. Du brauchst frische Luft in deinem Zimmer. Was machst du?	☐ Das Fenster kippen. ☐ Heizung aus und fünf Minuten das Fenster ganz öffnen.	
6. Wie oft isst du Fleisch (Wurst, Braten, Geflügel)?	☐ täglich ☐ mehrmals die Woche	☐ nie
7. Weißt du, was regionale Produkte sind?	☐ ja	☐ nein
8. Wie kommst du zur Schule?	☐ mit dem Bus ☐ zu Fuß	☐ mit dem Fahrrad ☐ mit dem Auto



Schon gewusst, dass

→ ein Kilogramm weniger Rindfleisch pro Woche ungefähr 670 Kilogramm CO_2 im Jahr und ein Kilogramm weniger Geflügel- oder Schweinefleisch pro Woche etwa 170 Kilogramm CO_2 im Jahr spart?

→ jedes Grad Raumtemperatur weniger bei einer Heizzeit von fünf Monaten pro Jahr ungefähr 130 Kilogramm CO_2 spart?

→ ein Stück Butter pro Woche weniger rund 290 Kilogramm CO_2 im Jahr spart?

→ jeder nicht mit dem Auto gefahrene Kilometer ungefähr 120 Gramm CO_2 spart? Bei 200 Schultagen im Jahr und zum Beispiel zehn Kilometer Schulweg sind das 240 Kilogramm CO_2!

→ ein Fernseher, je nach Stromverbrauch, bis zu 90 Kilogramm CO_2 im Jahr spart, wenn er nicht auf Stand-by-Betrieb läuft, sondern ausgeschaltet ist?



Aufgaben:

1. Lies dir den Fragebogen aufmerksam durch und kreuze an, was für dich am ehesten zutrifft. Vergleiche deine Antworten mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
2. Du möchtest zum Klimaschutz beitragen und überlegst, was du verändern könntest. Welchen der folgenden Vorschläge würdest du beachten?
   - ☐ Urlaub in Deutschland statt Flugreise in die Ferne.
   - ☐ Anstatt sich von den Eltern im Auto fahren zu lassen, mit Bahn, Bus, Fahrrad oder zu Fuß unterwegs sein.
   - ☐ Immer darauf achten, keine Energie zu verschwenden: Licht aus, Stand-by aus, Duschen statt Baden, regionale Produkte kaufen, die Heizung im Winter nicht unnötig hochdrehen.

Fallen dir noch mehr Beispiele ein?

© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Die klimafreundliche Schule

Auch in der Schule gibt es viele Möglichkeiten, beim Schutz des Klimas aktiv zu sein. Mit geeigneten Maßnahmen kann der Energieverbrauch in Schulen um bis zu 15 Prozent gesenkt werden. Macht auch in eurer Schule mit!

Spart Strom!

- Licht aus in den großen Pausen
- Licht aus am Fenster
- Bewegungsmelder einbauen
- ausschaltbare Steckdosenleiste für PC und andere Geräte nutzen

Spart Heizenergie!

- clever lüften
- Thermostatventile verwenden
- Raumtemperatur um ein Grad Celsius senken
- Raumtemperatur nachts, am Wochenende und in den Schulferien senken.

Spart Treibstoff!

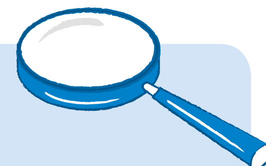
- mit dem Rad statt mit dem Auto zur Schule kommen
- Klassenfahrt mit der Bahn statt mit dem Flugzeug

Spart Material!

- Recyclingpapier nutzen



Und das machen wir!



....

....

....

....

Schon gewusst?

Im Internet gibt es so genannte CO_2-Rechner. Das sind Computerprogramme, die für dich ausrechnen, wie viel CO_2 du durch verschiedene Tätigkeiten und Bedürfnisse erzeugst. Du kannst den CO_2-Rechner mit deinen Eltern für zu Hause anwenden und mit deinen Mitschülern und Mitschülerinnen und deiner Lehrkraft für die Klasse oder auch für die ganze Schule. Das Ergebnis nennen Fachleute den CO_2-Fußabdruck.
http://uba.co2-rechner.de/de_DE/



© 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit